

Evaluation du conseil de fertilisation en colza

Résultats de suivis menés à GxABT et dans le Survey Surfaces Agricoles



Ce document doit être cité comme suit :

Vandenberghe C., Cartryse C., Colinet G. 2016. *Evaluation du conseil de fertilisation en colza. Résultats de suivis menés à GxABT et dans le Survey Surfaces Agricoles* **Dossier GRENeRA 16-07**. 12p. In De Toffoli M., Vandenberghe C., Imbrecht O., Bah B., Bachelart F., Colinet G., Lambert R., 2016. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne – Rapport d'activités annuel intermédiaire 2016 des membres scientifiques de Nitrawal*. Université catholique de Louvain et Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech, 20p. + annexes.

Table des matières

1. INTRODUCTION - OBJECTIFS	3
2. RÉSULTATS 2016.....	6
2.1. MATÉRIELS ET MÉTHODE	6
2.1.1. La plateforme expérimentale de l'APPO	6
2.1.2. Les parcelles du Survey Surfaces Agricoles.....	6
2.2. RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	6
2.2.1. La plateforme expérimentale de l'APPO	6
2.2.2. Les parcelles du Survey Surfaces Agricoles.....	11
3. SYNTHÈSE ET DISCUSSION.....	12

1. Introduction - objectifs

Le colza est une culture qui occupe 3% de la superficie agricole arable de la région wallonne, principalement en Condroz (figure 1) où elle représente près de 9% de la superficie cultivée.

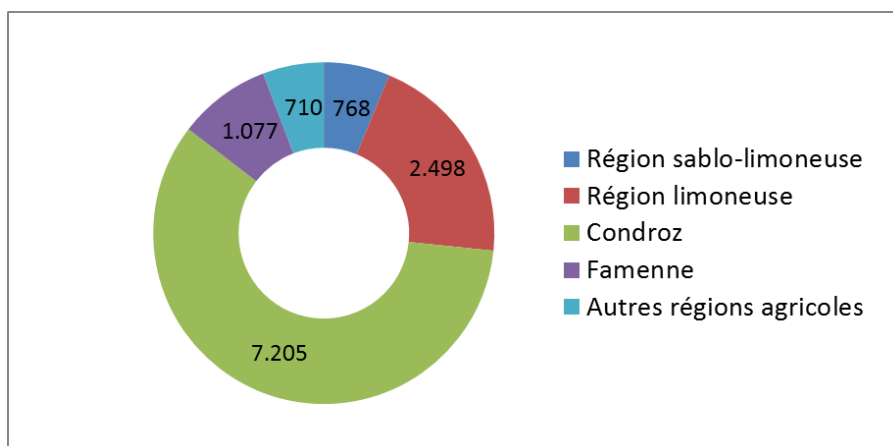


Figure 1. Distribution spatiale du colza en région wallonne
(valeurs en hectares – source : Statistiques agricoles 2012).

Cette culture est caractérisée par un niveau de référence APL relativement élevé, comparativement aux autres cultures faisant l'objet de ce type de contrôle (figure 2).

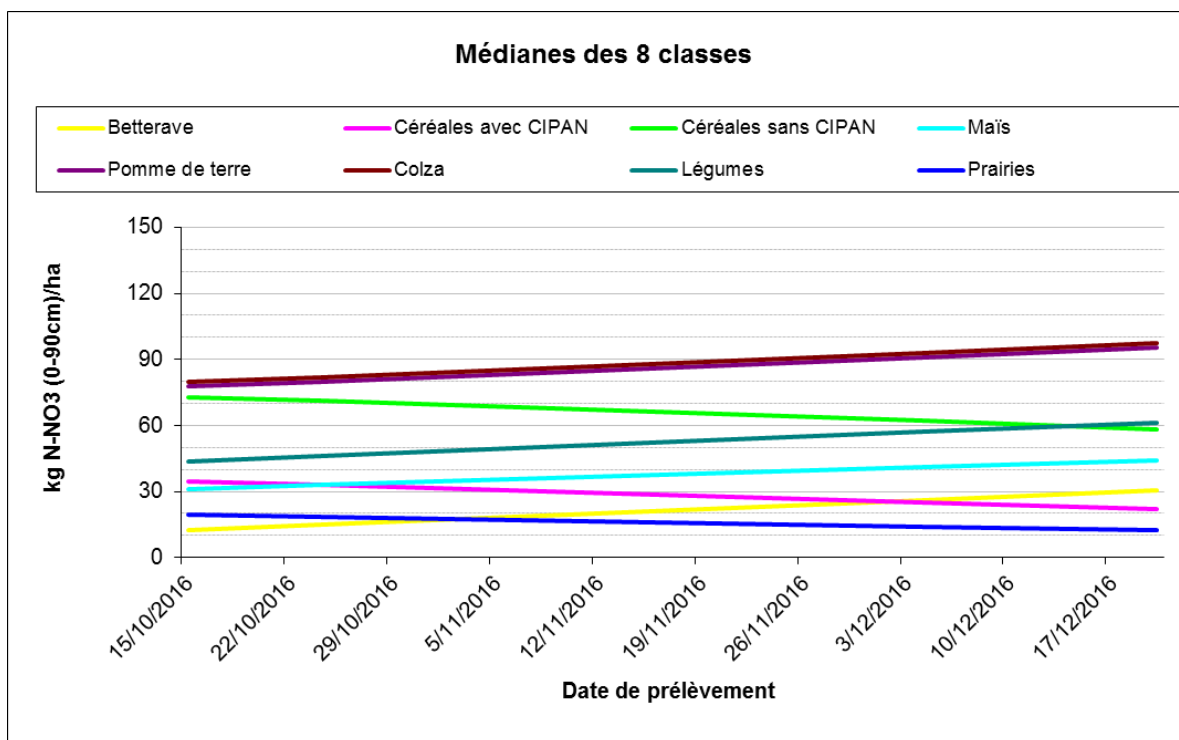


Figure 2. Références APL (médianes) des 8 classes d'occupation de sol en 2016

Pour mémoire, ces références sont établies à partir d'observations réalisées dans des parcelles où la fertilisation appliquée est conforme au conseil de fertilisation prodigué en sortie d'hiver. Les conseils de fertilisation sont établis par les laboratoires provinciaux. Ainsi, les outils mis en œuvre dans ces parcelles pour établir les références sont également accessibles à n'importe quel agriculteur.

En matière d'APL, le colza présente une particularité unique (non observée pour les autres cultures) : le niveau observé dans les parcelles contrôlées est très proche du niveau de référence observé dans les parcelles du Survey Surfaces Agricoles (SSA). En d'autres termes, cela signifie que la gestion de l'azote dans les parcelles contrôlées en zone vulnérable (aucune information sur la qualité de la gestion de l'azote dans ces parcelles) est aussi performante que dans les parcelles de référence (un conseil de fertilisation dans chaque parcelle).

Il apparaît que la réflexion doit prioritairement être menée sur la gestion de l'azote en colza étant donné :

- que ce constat est répété dans le temps,
- que les agriculteurs de référence sont les mêmes chaque année,
- que ces mêmes agriculteurs « produisent » des références APL nettement inférieures aux contrôles APL pour d'autres cultures et
- que les parcelles de référence sont suivies depuis plusieurs années (donc, pour d'autres cultures que le colza).

De 2008 à 2010, une première réflexion a été menée sur cette thématique¹. Elle visait à comparer le conseil de fertilisation émis par le laboratoire provincial au conseil établi à partir de la 'réglette azote' de *Terres Inovia*².

La réglette¹ s'appuie entre autres sur le développement de la végétation avant la fertilisation pour établir le conseil de fertilisation (appliquée début février) : plus la végétation est développée en sortie d'hiver, plus le conseil de fertilisation est diminué (la diminution peut atteindre 70 kg N/ha).

La comparaison au cours de ces trois années n'avait pas donné de résultats probants ; les causes en étaient vraisemblablement le manque de prise en compte des engrais de ferme apportés au semis du colza et le plafonnement du rendement à 40 quintaux/hectare dans l'outil développé par *Terres Inovia*.

En 2013 et 2014, un reliquat azoté a été mesuré dans toutes les parcelles (de référence) à la récolte du colza. Cette seconde année, le reliquat azoté a également été suivi dans une plateforme expérimentale de l'APPO³ et la teneur en azote des pailles de colza dans les parcelles de référence a également été mesurée.

En 2015, les conseils de fertilisation ont été élaborés à partir du *Module Fertilisation Culture* développé par Nitrawal avec Requasud et à partir d'un nouvel outil *Réglette azote* de *Terres Inovia*. Les observations réalisées lors de la récolte ont révélé des niveaux de reliquat azoté dans le sol similaires à ceux observés sur une plateforme expérimentale coordonnée par l'APPO et GRENeRA, illustrant ainsi l'adéquation du conseil de fertilisation.

Néanmoins, les références APL pour cette culture sont restées semblables aux mesures réalisées lors du contrôle APL.

L'examen des pratiques agricoles post-récolte a mis en évidence une relation entre l'APL et la gestion de la parcelle au cours de cette période. Il est en effet apparu qu'un tiers des agriculteurs 'de référence' pratiquent des déchaumages répétés (3 à 5) afin de lutter contre les repousses de colza (et autres adventices) et une éventuelle prolifération de limaces. Cette pratique a malheureusement pour effet collatéral de stimuler la minéralisation de la matière organique du sol et par conséquent la production d'azote nitrique.

Les conditions météorologiques particulièrement clémentes de l'hiver 2015-2016 (figure 3) n'ont pas freiné la croissance du colza durant cette période. Plus particulièrement sur une des parcelles exploitées par le CRAW à Gembloux, le poids d'un mètre carré de végétation était de l'ordre de 2,59 kg/m² (moyenne de deux placettes jugées représentatives de la parcelle).

¹ Dossier GRENeRA 10-03

(http://www.gembloux.ulg.ac.be/gp/grenera/Doc1_fichiers/DG/2010/DG10-03_Colza.pdf)

² (<http://www.terresinovia.fr/>), anciennement CETIOM

³ Association pour la Promotion des Protéagineux et Oléagineux (sise à Gembloux Agro-Bio Tech)

Le conseil de fertilisation, qu'il soit établi sur base *Module Fertilisation Culture* (Nitrawal/Requasud) ou à partir de la *Réglette azote* (*Terres Inovia*) s'appuie entre autres sur ce développement végétatif en sortie d'hiver (plus le développement est important, plus le conseil de fertilisation est faible). Ces conditions relativement exceptionnelles offraient donc la possibilité de pouvoir tester les deux outils dans ces conditions 'extrêmes'.

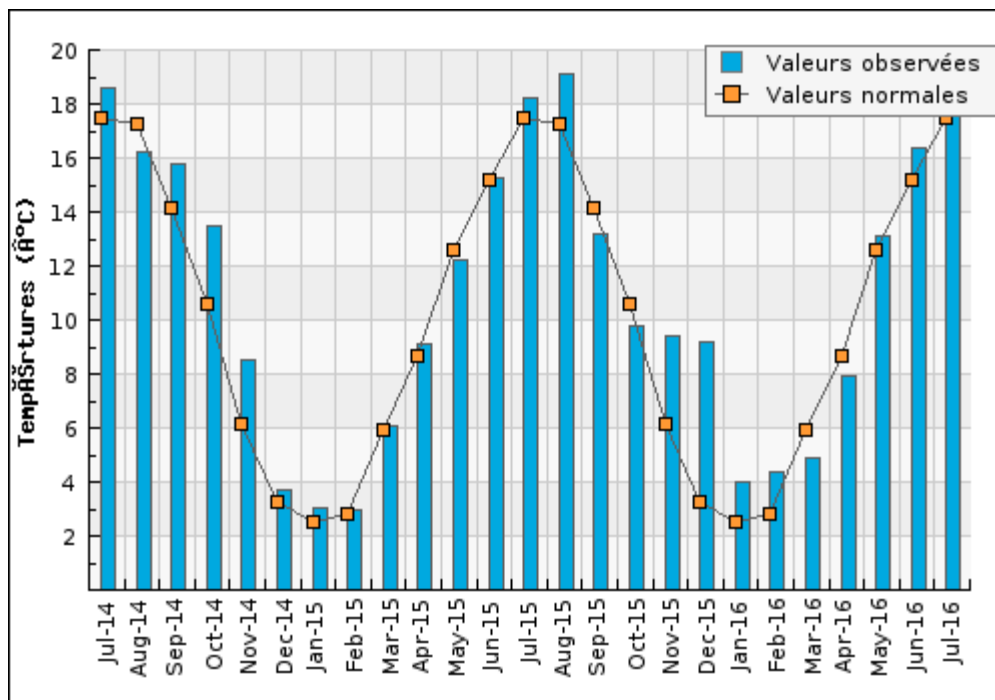


Figure 3. Températures moyennes mensuelles à Gembloux (Source : CRAW)

Parallèlement, des pesées de matière fraîche ont également été réalisées dans les parcelles de colza du SSA afin de pouvoir établir les conseils de fertilisation azotée. Enfin, peu après la récolte, des échantillons de sol ont été prélevés dans ces mêmes parcelles afin d'y doser le reliquat d'azote nitrique.

2. Résultats 2016

2.1. Matériels et méthode

2.1.1. *La plateforme expérimentale de l'APPO*

Un suivi du rendement et du reliquat azoté dans le sol a été réalisé dans une parcelle du CRAW (située à proximité de Gembloux) sur laquelle une expérimentation a été installée par l'APPO. Cette expérimentation comportait onze objets 'fertilisation' (de 0 à 300 kg N/ha) en quatre répétitions. Il convient de préciser qu'aucune fertilisation organique n'a été appliquée avant le semis du colza sur cette plateforme expérimentale.

Pour raisons budgétaires, le suivi du reliquat azoté n'a été réalisé que pour cinq objets de fertilisation azotée. Les prélèvements de sol ont été réalisés le 4 août, soit environ 3 jours après la récolte.

2.1.2. *Les parcelles du Survey Surfaces Agricoles*

En 2016, quinze parcelles de colza ont été suivies dans six exploitations agricoles (cinq situées en Condroz ou Famenne et une en région limoneuse).

Une seule de ces quinze parcelles n'a pas reçu d'engrais de ferme peu avant le semis. Quatre ont reçu du fumier de bovin (entre 20 et 35 t/ha) et huit, des fientes de poules (environ 5 t/ha).

Un conseil de fertilisation a été établi à l'aide du *Module Fertilisation Culture* pour chacune de ces parcelles.

Le reliquat azoté dans le sol de ces parcelles a été mesuré entre le 5 et le 11 août, quelques jours après la récolte. Il a également été mesuré lors des deux campagnes de mesures APL (dernière décade d'octobre et première décade de décembre).

2.2. Résultats et discussion

2.2.1. *La plateforme expérimentale de l'APPO*

Le conseil de fertilisation établi pour cette parcelle était de 132 kg N/ha selon le *Module Fertilisation Culture* (tableau 1) et de 136 kg/ha selon la *Réglette azote* (

tableau 2).

Tableau 1. Détail du conseil de fertilisation selon le *Module Fertilisation Culture* pour la plateforme expérimentale

TYPE DE CULTURE	Besoin d'azote selon le type de culture envisagé	325 kg d'azote/ha
Culture envisagée	Colza	
	Rendement du type de culture sélectionné: 5 (t/ha)	
N NON PRÉLEVÉ	Azote non prélevé par la culture	30 kg d'azote/ha
BESOINS	Total des besoins	355 kg d'azote/ha
AZOTE DANS LE PROFIL DE SOL	Quantité d'azote dans le profil de sol au printemps	14 kg d'azote/ha
Quantité d'azote	14 kg N-NO3/ha	
MINÉRALISATION	Quantité d'azote libérée par minéralisation	28 kg d'azote/ha
Taux d'humus	2,3 – 2,7	
Fréquence des apports de matières organiques	3 à 5 ans	
PRÉCÉDENT	Effet du précédent cultural	0 kg d'azote/ha
Précédent cultural	Céréales pailles enlevées	
APPORTS DE MATIÈRES ORGANIQUES	Quantité d'azote apportée par les matières organiques	0 kg d'azote/ha
Matières organiques	<div> <div>Période d'apport</div> <div>Teneur (kg N/t ou m³)</div> <div>Qu. appliquée (t ou m³/ha)</div> </div>	
N ABSORBÉ	Azote déjà absorbé durant l'automne-hiver	181.3 kg d'azote/ha
N déjà absorbé	<input checked="" type="radio"/> Poids placette 2.59 kg/m² <input type="radio"/> Visuelle 30 <input type="radio"/> Visuelle 70 <input type="radio"/> Visuelle 100	
CIPAN	Effet de la culture intermédiaire	0 kg d'azote/ha
CIPAN	Aucune	
RETOURNEMENT DE PRAIRIES	Arrière-effets des prairies retournées	0 kg d'azote/ha
Période de destruction	Aucun	
FOURNITURES D'AZOTE	Total des fournitures	223 kg d'azote/ha
BESOINS	Total des besoins	355 kg d'azote/ha
CONSEIL	Quantité d'azote minéral à apporter	132 kg d'azote/ha

Tableau 2. Détail du conseil de fertilisation selon la *Réglette azote* pour la plateforme expérimentale

Rappel des données saisies

Rapport des données saisies			
Département :	02	Type de sol :	Profond
Poids frais entrée hiver :	-	Poids frais sortie hiver :	2.59 kg/m²
Objectif de rendement :	50 q/ha	Reliquat sortie hiver :	14 kgN/ha
Précédent pois :	Non	Colza associé légumineuse :	Non
Historique d'apport de produits organiques :			
Produit: Aucun apport		Fréquence: Tous les trois ans et +	
Produits organiques à l'automne :			
Produit 1: Aucun apport		Produit 2: Aucun apport	

Paramètres utilisés pour le calcul dans votre situation

Formule de calcul de la dose à apporter en kg N/ha :

$$X = ((b \times y) + R_f) - (P_i + R_i + M + M_{ha} + M_{pro1} + F_{leg} + F_{ass})$$

Param	Val.	Descriptif
b	7	Besoin unitaire en kgN absorbé à la fermeture du bilan / q de graines produites (/ha)
y	50	Objectif de rendement (q/ha aux normes)
Pi	168	Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (kgN/ha)
Rf	30	Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan (kgN/ha)
Ri	14	(valeur mesurée) Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (kgN/ha)
M	40	Minéralisation nette de l'humus et des résidus de récolte du précédent (kgN/ha)
Mha	0	Fourniture d'azote liée à l'historique d'apport de PRO
Mpro1	0	Minéralisation nette de l'azote organique des PRO apportés l'année de la culture avant l'ouverture du bilan (kgN/ha)
Fleg	0	Supplément de fourniture d'azote lié à un précédent pois protéagineux (kgN/ha)
Fass	0	Supplément de fourniture d'azote lié à des cultures compagnes (kgN/ha)

Dose d'azote à apporter

138
kg/ha

Les résultats des mesures de rendement (figure 4) réalisées lors de la récolte indiquent visuellement que la fertilisation optimale était comprise entre 0 et 100 kg N/ha. Un test de comparaison multiple (Dunnett) ne met cependant en évidence aucune différence statistique ($\alpha = 0.05$) de rendement entre les objets fertilisés.

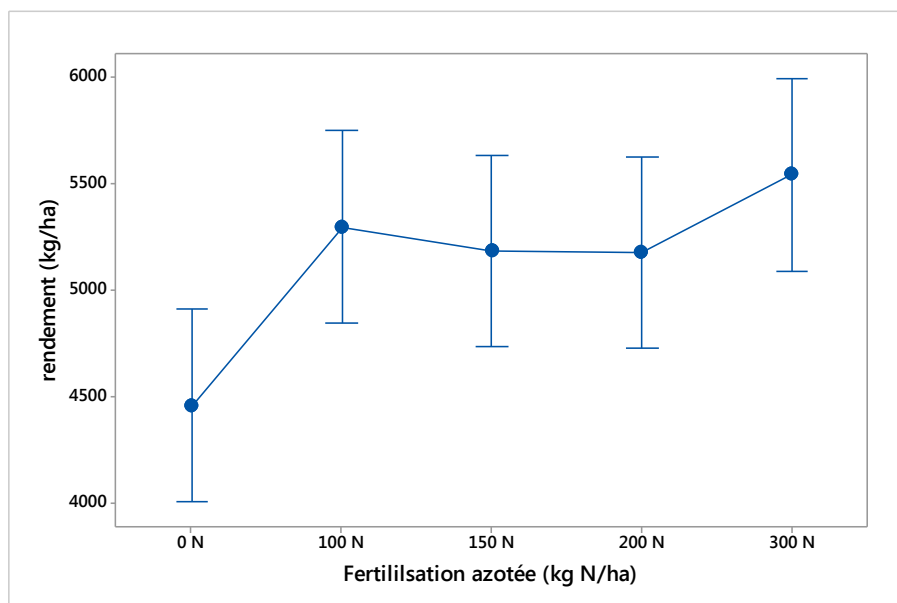


Figure 4. Rendement moyen et intervalle de confiance en fonction de la fertilisation azotée sur la plateforme expérimentale de l'APPO

A la lumière de ces résultats et à défaut d'un objet '50 kg N/ha' qui aurait permis de mieux préciser l'évaluation, il apparaît donc que les outils développés par Nitrawal/Requasud et par *Terres Inovia* ont été pertinents, voire légèrement 'sécuritaires' (pour le rendement) dans les conditions de 2016, à savoir un fort développement végétatif en sortie d'hiver.

Le dosage du reliquat azoté dans le sol peu après la récolte du colza indique 37 kg N-NO₃/ha pour une fertilisation de 100 kg N/ha et 57 kg N-NO₃/ha pour une fertilisation de 300 kg N/ha (figure 5).

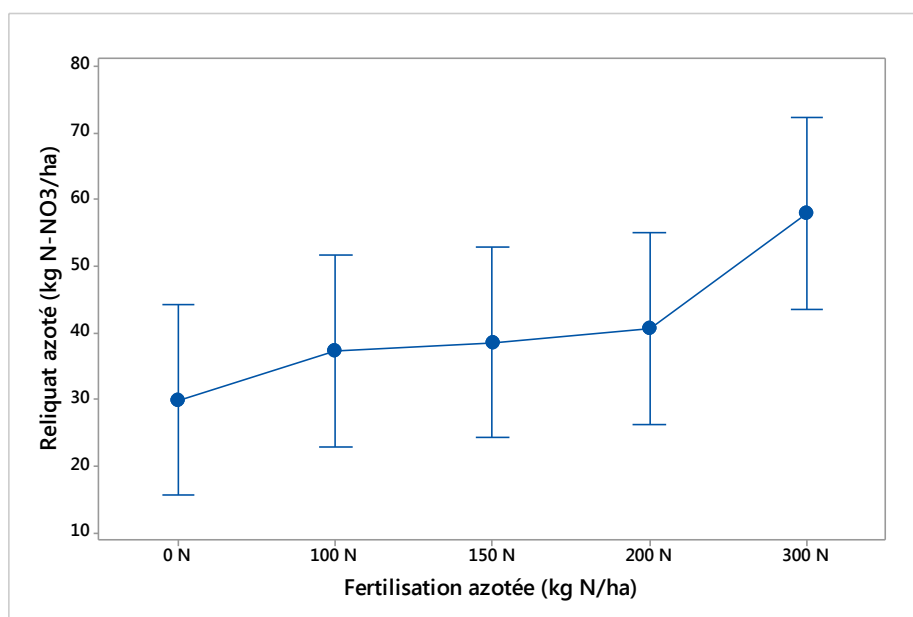


Figure 5. Reliquat azoté moyen et intervalle de confiance par objet sur la plateforme expérimentale de l'APPO

Une analyse de la variance ne met en évidence aucun impact de la fertilisation sur le reliquat azoté dans sol ($P = 0.099$). Le test de comparaison par paires de Fisher illustre néanmoins un palier à 100 kg N/ha (tableau 3).

Tableau 3. Comparaison par paires (test de Fisher) des reliquats azotés dans le sol à la récolte

objet	N	Mean	Grouping
300 N	4	57,82	A
200 N	4	40,58	A B
150 N	4	38,45	A B
100 N	4	37,22	B
0 N	4	29,87	B

2.2.2. Les parcelles du Survey Surfaces Agricoles

Le tableau 4 synthétise les observations réalisées dans les quinze parcelles suivies.

En ce qui concerne les conseils de fertilisation, on constate qu'en moyenne, ces conseils sont assez équivalents (comparaison des deux outils). Les écarts les plus importants (environ 25 kg N/ha) sont observés lorsqu'un apport de fientes est réalisé avant le semis du colza : cet apport n'est pas autant pris en compte par la *Réglette azote* que par le *Module Fertilisation Culture*.

En ce qui concerne la fertilisation appliquée, on constate que les écarts (fertilisation appliquée – fertilisation conseillée) oscillent entre -69 kg N/ha et +30 kg N/ha.

En ce qui concerne le reliquat azoté post récolte, on observe qu'en moyenne, celui-ci (56 kg N-NO₃/ha) est supérieur de l'ordre de 18 kg N-NO₃/ha à celui observé dans l'expérimentation menée par l'APPO (37 kg N-NO₃/ha) (tableau 3). Par comparaison aux années précédentes, le reliquat azoté moyen est semblable à celui observé en 2013 (57 kg N-NO₃/ha ; moyenne de 17 parcelles) et 2014 (56 kg N-NO₃/ha ; moyenne de 16 parcelles) mais supérieur (P=0.002) à celui observé en 2015 (36 kg N-NO₃/ha ; moyenne de 18 parcelles).

Comme déjà observé précédemment, les parcelles ayant fait l'objet d'un apport de fientes de volaille avant le semis présentent généralement les reliquats post récolte (de l'ordre de 65 kg N-NO₃/ha) les plus élevés. Dans le conseil de fertilisation, l'apport de 5 tonnes de fientes (24 kg N/t) par hectare n'est valorisé qu'à raison de 6 kg N/ha par la *Réglette azote* et 13 kg N/ha par le *Module Fertilisation Culture*.

Tableau 4. Conseil de fertilisation, fertilisation et mesure de reliquat azoté en 2016
(moyenne / écart type de 15 parcelles)

Conseil de fertilisation <i>Terresinovia</i> (kg N/ha)	155 / 55
Conseil de fertilisation <i>Nitrawal</i> (kg N/ha)	149 / 68
Fertilisation appliquée (kg N/ha)	155
Reliquat post récolte (kg N-NO ₃ /ha)	56 / 17
APL octobre (kg N-NO ₃ /ha)	83 / 36

Néanmoins, étant donné que la moyenne des observations réalisées dans le SSA reste légèrement supérieure (+ 6 kg N-NO₃/ha) à celle observée dans les mesures du contrôle APL, il convient de chercher une autre piste pour expliquer la faible performance (relative) des agriculteurs du SSA par rapport aux agriculteurs contrôlés.

Considérant la fertilisation globalement bien maîtrisée, il apparaît que le niveau élevé d'APL trouve son origine après la récolte.

Dans aucun des cas, un apport d'engrais de ferme n'est réalisé après la récolte. Par contre, comme précédemment, trois agriculteurs réalisent, entre fin août et début octobre, au moins trois déchaumages (environ 15 cm de profondeur) pour lutter contre les repousses de colza et d'éventuelles proliférations de limaces ; limitant ainsi le recours à des produits phytosanitaires. Ces trois agriculteurs 'fournissent' 6 des 21 mesures APL utilisées pour l'établissement de la référence. L'APL moyen de ces six parcelles est de 122 kg N-NO₃/ha alors que l'APL moyen des 15 autres parcelles (ayant tout au plus fait l'objet d'un déchaumage) est de 67 kg N-NO₃/ha.

A titre de comparaison, le suivi APL de plusieurs dizaines de parcelles dans l'Aisne, où des repousses de colza doivent pouvoir se développer pendant au moins trois semaines, renseigne un niveau moyen de

l'ordre de 85 kg N-NO₃/ha (Communication Julien Gaillard, Chambre d'Agriculture de l'Aisne – RMT Fertilisation & Environnement).

Fort de ces observations, il apparaît donc clairement que, dans un contexte de fertilisation raisonnée, c'est la gestion de la parcelle après la récolte qui conditionne le niveau d'APL.

3. Synthèse et discussion

Depuis de nombreuses années, il apparaît que les références APL annuelles en colza sont proches ou supérieures en moyenne aux observations réalisées lors du contrôle APL. Cette anomalie (étant donné que toutes les parcelles du SSA font l'objet d'un conseil de fertilisation, contrairement aux parcelles contrôlées) a depuis 2008 suscité quelques travaux de GRENeRA.

Entre 2008 et 2010, l'outil développé par le CETIOM a été évalué en regard des conseils de fertilisation prodigués par les laboratoires provinciaux, sans résultats probants (en cause, plusieurs facteurs importants n'étaient pas pris en compte par l'outil du CETIOM).

En 2013 et 2014, des investigations ont à nouveau été menées (mesure du reliquat azoté à la récolte et comparaison à des observations réalisées dans des plateformes expérimentales, dosage de l'azote dans la paille de colza pour mettre en évidence une éventuelle consommation 'de luxe' suite à une fertilisation excessive). Ces observations ont permis de mettre en évidence une première piste d'amélioration : le conseil de fertilisation.

En 2015, les conseils de fertilisation ont été élaborés à partir du *Module Fertilisation Culture* développé par Nitrawal avec Requasud et à partir d'un nouvel outil *Réglette azote* de Terresinovia (anciennement CETIOM). Les observations réalisées lors de la récolte ont révélé des niveaux de reliquat azoté dans le sol similaires à ceux observés sur une plateforme expérimentale coordonnée par l'APPO et GRENeRA, illustrant ainsi l'adéquation du conseil de fertilisation.

Néanmoins, les références APL pour cette culture sont restées semblables aux mesures réalisées lors du contrôle APL.

L'examen des pratiques agricoles post-récolte a mis en évidence une relation entre l'APL et la gestion de la parcelle au cours de cette période. En effet, il est apparu qu'un tiers des agriculteurs 'de référence' pratiquent des déchaumages répétés afin de lutter contre les repousses de colza (et autres adventices) et une éventuelle prolifération de limaces. Cette pratique a malheureusement pour effet collatéral de stimuler la minéralisation de la matière organique du sol et par conséquent la production d'azote nitrique.

En 2016, les conditions climatiques de l'hiver précédent ont été propices à un test de la performance des outils de conseil de fertilisation. Les observations (rendement et reliquat azoté) réalisées dans une parcelle expérimentale du CRAW, gérée par l'APPO et GRENeRA, ont confirmé la qualité du conseil dans ces conditions 'extrêmes' (faible apport).

Le reliquat azoté mesuré dans les parcelles du SSA peu après la récolte est également légèrement supérieur à celui observé en situation contrôlée (expérimentation APPO – GRENeRA). Il convient cependant de rappeler qu'à une exception près, les parcelles du SSA ont été fertilisées avec un engrais de ferme épandu préalablement au semis. Dans ce contexte, le reliquat azoté mesuré à la récolte est logiquement légèrement supérieur dans les parcelles du SSA en comparaison à celui observé dans l'expérimentation ; ce surplus provenant en partie de la minéralisation de la matière organique après la senescence du colza (fin de la période de consommation d'azote).

En matière d'APL, la moyenne observée dans les parcelles du SSA reste supérieure à celle des parcelles contrôlées. Il apparaît à nouveau que ce sont les parcelles ayant fait l'objet d'un travail répété du sol après la récolte qui entraînent l'APL à ce niveau élevé.